SUR LES PHANÉROGAMES SANS GRAINES, FORMANT LA DIVISION DES INSÉMINÉES ; par **M. Ph. VAN TIEGHEM**.

Les plantes de l'embranchement des Phanérogames forment, comme on sait, leur œuf par l'union et la combinaison de deux cellules différenciées, nommées ensemble gamètes, dont l'une, qui est dite femelle, reste en place, tandis que l'autre, qui est dite mâle, est transportée passivement vers elle. Le gamète femelle est, ici, comme chez les Cryptogames, l'oosphère. Le gamète mâle, parce qu'il n'a été que très récemment aperçu comme tel, n'a pas encore reçu de dénomination spéciale ; puisqu'il est homologue de l'anthérozoïde des Cryptogames, il peut aussi, bien que paraissant d'ordinaire immobile, recevoir le même nom (1).

L'oosphère prend naissance dans une de ces feuilles différenciées qui composent le pistil de la fleur et que l'on nomme des carpelles. Elle y est produite, en même temps qu'un plus ou moins grand nombre de cellules sœurs constituant avec elle un tissu nommé endosperme, par une cellule issue directement ou indirectement de l'exoderme du carpelle, cellule à laquelle on donne habituellement le nom très impropre de sac embryonnaire et dans laquelle elle demeure incluse. Elle procède de la différenciation directe et totale d'une cellule d'endosperme chez les Angiospermes, du cloisonnement préalable et de la différenciation partielle d'une cellule d'endosperme, qui par là devient un archégone, chez les Gymnospermes.

De son côté, l'anthérozoïde tire son origine de l'une de ces feuilles différenciées qui composent l'androcée de la fleur et que l'on nomme des étamines. Le limbe de l'étamine, qui est l'anthère, produit d'abord, par un cloisonnement local de son exoderme, des cellules spéciales nommées grains de pollen, qu'elle met en liberté dans le milieu extérieur. Puis la cellule mère des anthérozoïdes naît dans le grain de pollen, en même temps qu'une cellule sœur plus grande, directement chez les Angiospermes, indirectement chez les Gymnospermes. Ensuite, la cellule mère se

(1) Par les recherches récentes de deux botanistes japonais, MM. Hirase et Ikeno, on sait que, tout au moins dans le *Ginkgo* et les *Cycas*, le gamète mâle est muni d'un ruban spiralé portant de nombreux cils vibratiles et par là se montre un véritable anthérozoïde.

divise pour former les deux anthérozoïdes; ceux-ci sont transportés jusqu'au contact de l'oosphère par le tube pollinique issu du développement de la grande cellule sœur, à la suite de la germination du grain de pollen. Finalement, l'un d'eux pénètre dans l'oosphère, avec laquelle il s'unit et se combine.

Une fois formé, l'œuf des Phanérogames se développe, comme il est aussi bien connu, sur la plante mère et à ses dépens, en un embryon, tandis que l'endosperme se transforme en un albumen, transitoire ou permanent, et que le pistil de la fleur devient le fruit.

Ces caractères sont généraux et exclusifs. Ils appartiennent à toutes les Phanérogames, sans exception, et on ne les trouve réunis chez aucune autre plante. Ils sont aussi les seuls qui jouissent de cette double propriété. C'est donc à eux que doit se réduire, en substance, toute la définition de cet embranchement.

Si l'on entre, en effet, un peu plus dans le détail des phénomènes qui précèdent et de ceux qui suivent la formation de l'œuf chez les Phanérogames, on voit aussitôt qu'il y a, suivant les plantes, plusieurs cas à distinguer.

1. *Division des Phanérogames en deux groupes, d'après la graine.* — Considérons d'abord la série des phénomènes qui suivent la formation de l'œuf et qui aboutissent, en définitive, à la constitution du fruit. A la maturité, le fruit est conformé, suivant les cas, de deux manières différentes, dont l'une a passé jusqu'à présent inaperçue.

Tantôt et le plus souvent, il porte, attachés à sa surface externe chez les Cycadacées et les Conifères, fixés à la paroi interne d'une cavité close partout ailleurs, un ou plusieurs corps distincts, qu'il est facile d'en séparer en rompant le point d'attache et qui s'en séparent fréquemment d'eux-mêmes à la maturité. Chacun de ces corps, formé d'un embryon, accompagné ou non d'un albumen, et enveloppé d'un tégument propre, constitue ce qu'on nomme une *graine*, qui produit à la germination une plante nouvelle. Les Phanérogames qui se comportent ainsi ont donc un fruit pourvu de graines, un fruit *séminé*.

Tantôt, au contraire, le fruit ne porte ou ne renferme aucun semblable corps libre, qu'on puisse en séparer en ne rompant qu'un point d'attache ou qui s'en sépare spontanément à la matu-

rité. Il est tout d'une pièce et il faut le soumettre tout entier à la germination pour en obtenir une ou plusieurs plantes nouvelles, suivant qu'il s'est formé au début et développé plus tard en embryons un ou plusieurs œufs dans le pistil dont il provient. En un mot, ces plantes ont un fruit dépourvu de graines, un fruit *inséminé*.

De là, une division des Phanérogames en deux groupes primaires, que je nommerai respectivement les *Séminées* et les *Inséminées*, le premier étant évidemment plus perfectionné que le second.

2. *Subdivision de chacun de ces deux groupes, d'après l'ovule.* — Examinons maintenant, dans chacun de ces deux groupes, la série des phénomènes qui précèdent la formation de l'œuf, notamment la manière dont chacun des carpelles du pistil se comporte autour de la cellule mère de l'endosperme, et considérons d'abord les Séminées.

Souvent, le carpelle y découpe sur son bord une ou plusieurs folioles plus ou moins longuement pétiolées. Chacune de ces folioles produit ensuite, quelque part sur la ligne médiane de son limbe, par une croissance locale de son écorce, une émergence conique, bientôt recouverte de bas en haut, d'abord par un bourrelet annulaire de son propre épiderme, puis par le limbe lui-même reployé autour d'elle. C'est la cellule exodermique terminale de cette émergence qui produit, directement ou indirectement, la cellule mère de l'endosperme. Ainsi profondément différenciée et composée de quatre parties distinctes, la foliole est ce qu'on nomme un *ovule* : son pétiole en est le funicule, son émergence le nucelle, sa première enveloppe, comparable à l'indusie des Fougères, le tégument interne, sa seconde enveloppe le tégument externe ; chacune de ces enveloppes laisse au sommet un orifice, qui est l'endostome pour la première, l'exostome pour la seconde, formant ensemble le micropyle. Chez toutes ces plantes, il y a donc un ovule *nucellé* et *bitegminé*.

Souvent aussi, le carpelle y porte de même un ou plusieurs ovules, mais le nucelle n'y est enveloppé que d'un seul tégument, qui est le limbe reployé de la foliole ; le tégument interne y fait défaut. Ces plantes ont donc un ovule nucellé et *unitegminé*.

C'est entre ces deux manières d'être que se répartissent toutes les Séminées. Ces plantes ont donc toujours dans leur pistil un ou

plusieurs ovules à nucelle tégumenté. Plus tard, pendant le développement simultané de l'œuf en embryon et de l'endosperme en albumen, chaque ovule s'y accroît à mesure et y devient, en définitive, une graine, aussi distincte dans le fruit mûr qu'il l'était lui-même dans le pistil. La présence, constatée plus haut, de graines dans le fruit de ces plantes s'explique donc par l'existence préalable dans leur pistil d'ovules permanents, c'est-à-dire capables de se développer en conservant jusqu'à la fin leur autonomie. En un mot, elles sont séminées, parce qu'elles étaient *pérovulées*. D'après la conformation de l'ovule, dont le tégument est simple ou double, elles se partagent en deux groupes secondaires, que je nommerai respectivement les *Unitegminées* et les *Bitegminées*, le second étant plus élevé en organisation que le premier.

La division des Inséminées offre des modifications plus nombreuses.

Certaines de ces plantes ont, dans leur pistil, un ou plusieurs ovules conformés comme ceux des Séminées, c'est-à-dire avec un nucelle enveloppé d'un ou de deux téguments.

Chez d'autres, le carpelle formant aussi un ou plusieurs ovules, le nucelle ne s'y recouvre d'aucun tégument; il est et demeure nu, *integminé*.

Ailleurs, le carpelle découpe bien encore une ou plusieurs folioles; mais la foliole, qui ne se différencie pas en pétiole et limbe, ne produit pas non plus d'émergence conique, et c'est quelque part sous sa surface lisse que prend naissance dans l'exoderme la cellule mère de l'endosperme. L'ovule se réduit alors à sa foliole, sans nucelle ni tégument; il est *innucellé*.

Chez d'autres, enfin, le carpelle ne découpe même plus de folioles pour la production séparée et solitaire des cellules mères d'endosperme. C'est quelque part directement dans son exoderme général que celles-ci prennent naissance. En un mot, il est entièrement dépourvu d'ovules, *inovulé*.

De là une subdivision des Inséminées en cinq groupes secondaires, que je nommerai respectivement : *Bitegminées, Unitegminées, Integminées, Innucellées* et *Inovulées*.

N'ayant pas d'ovules dans le pistil, les Inovulées ne sauraient avoir non plus de graines dans le fruit, qui y est donc nécessairement inséminé. S'il n'y a pas plus de graines dans le fruit

des quatre autres groupes, où le pistil est pourtant ovulé, c'est parce que, pendant le développement simultané de l'œuf en embryon et de l'endosperme en albumen, l'ovule ne s'y accroît pas dans la même mesure. Il est alors progressivement attaqué, digéré, résorbé par l'albumen en voie de croissance dont les cellules périphériques se différencient en une *assise digestive*, qui sécrète les diastases nécessaires, et finalement il disparaît comme tel ; en un mot, il est transitoire. L'albumen vient alors appliquer directement son assise digestive contre la paroi interne du pistil, qu'elle attaque souvent à son tour et digère dans une partie de son épaisseur en se soudant ensuite plus ou moins intimement, en définitive, avec la couche externe qu'elle laisse subsister. Les Inséminées qui ont ainsi un ovule transitoire peuvent être dites toutes ensemble *transovulées* et l'on vient de voir que, suivant la conformation plus ou moins compliquée de l'ovule, il y a des Transovulées de quatre sortes.

L'embranchement des Phanérogames se divise donc, en somme, d'abord d'après la graine en deux divisions ou groupes primaires, ensuite d'après l'ovule en sept subdivisions ou groupes secondaires, classification que résume le tableau suivant :

PHANÉROGAMES.	Des graines.... SÉMINÉES....	Des ovules permanents. PÉROVULÉES.....	Nucelle	à 2 téguments.	*Bitegminées.*
				à un tégument.	*Unitegminées*
	Pas de graines. INSÉMINÉES.	Des ovules transitoires. TRANSOVULÉES.	Nucelle	à 2 téguments.	*Bitegminées.*
				à un tégument.	*Unitegminées*
				sans tégument.	*Integminées.*
			Pas de nucelle, ni de tég.		*Innucellées*
		Pas d'ovules.......... INOVULÉES..............................			*Inovulées*

3. *Importance du groupe des Inséminées, objet de ce travail.*— La très grande majorité des Phanérogames se répartissent, comme on sait, entre les deux subdivisions du groupe des Séminées, les Unitegminées renfermant presque toutes les Gymnospermes et la plupart des Dicotylées gamopétales, les Bitegminées comprenant quelques Gymnospermes, toutes les Monocotylées à l'exception des Graminées, ainsi que la plupart des Dicotylées dialypétales et apétales.

Moins étendu, mais plus varié, le groupe jusqu'ici méconnu des Inséminées offre aussi, au point de vue de la Science générale, une importance plus grande.

Par sa seule existence, il montre déjà combien est inexacte la dénomination générale de Spermaphytes, Plantes à graines, Samempflanzen (en allemand), que l'on donne assez souvent à l'embranchement des Phanérogames. Il prouve aussi que, pour développer ses œufs en embryons, et même en embryons très différenciés, pour conserver ensuite plus ou moins longtemps ces embryons à l'état de vie latente et pour les développer enfin à la germination en autant de plantes nouvelles, la plante phanérogame n'a pas nécessairement besoin de produire des graines dans son fruit mûr.

Par la diversité de son organisation, il nous offre ensuite, réunies et graduellement échelonnées, toutes les modifications que peut subir le carpelle des Phanérogames pour passer de l'état inovulé, le plus simple, à l'état ovulé bitegminé, le plus compliqué, modifications dont les Séminées, pourtant si nombreuses, ne réalisent que les deux degrés supérieurs. On ignorerait sans lui que, pour préparer leurs oosphères et former leurs œufs, les Phanérogames n'ont nullement besoin de produire, au préalable, autant d'ovules dans leur pistil, ce dont témoignent les Inovulées. Sans lui, on ne saurait pas davantage que ces plantes, une fois l'ovule acquis, peuvent se passer de nucelle, comme on l'apprend par les Innucellées, une fois le nucelle développé, peuvent se passer de tégument, comme on le voit par les Integminées.

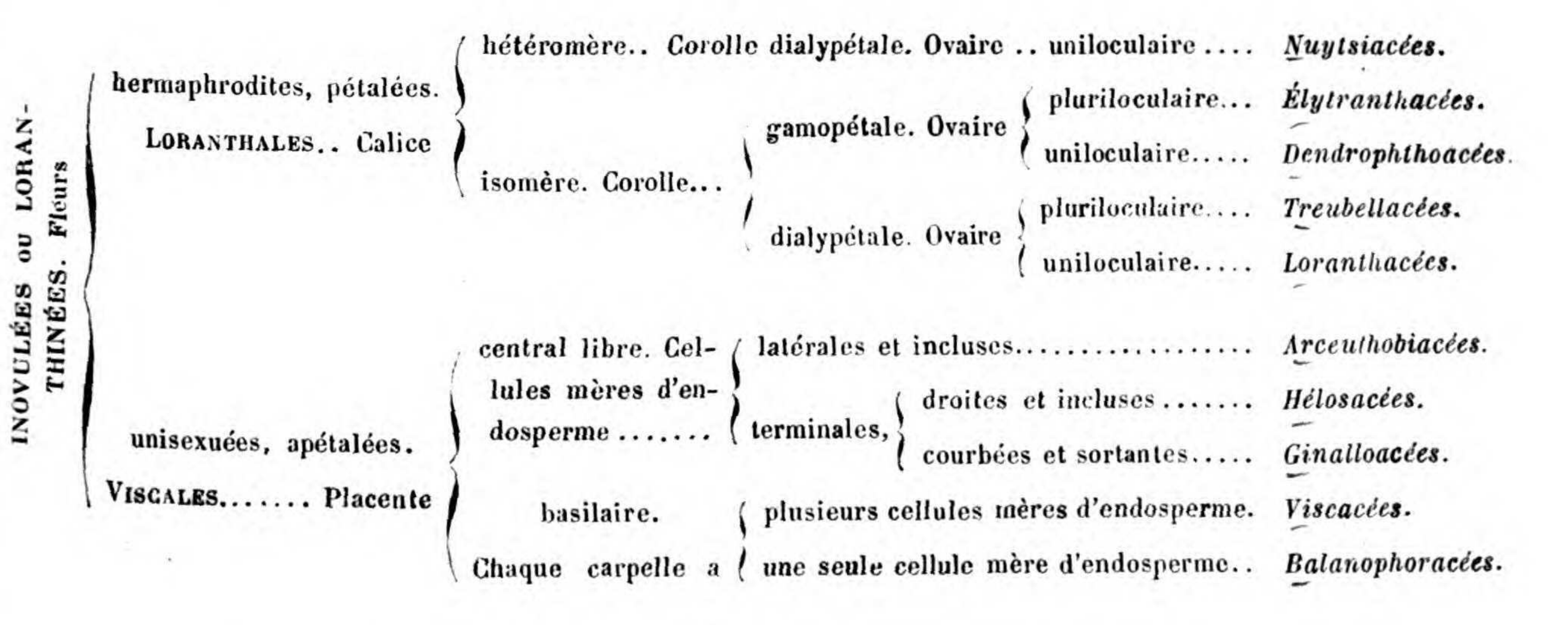
La connaissance de ce groupe est donc nécessaire à la pleine intelligence des Phanérogames. C'est ce qui m'a décidé, après en avoir aperçu l'existence, à en faire l'étude approfondie qui m'occupe depuis quatre années et qui est l'objet du Mémoire dont je présente aujourd'hui à la Société un très court résumé.

Comme il y a, au point de vue de l'ovule, des Inséminées de cinq sortes, ce Mémoire comprend aussi cinq Parties, consacrées : la première aux Inovulées, la seconde aux Innucellées, la troisième aux Integminées, la quatrième aux Unitegminées, la cinquième aux Bitegminées. Dans une sixième et dernière Partie, on résume les conclusions de cette longue série de recherches et l'on jette comparativement un coup d'œil général sur le groupe des Séminées ; il en résulte une classification nouvelle de l'ensemble des Phanérogames.

I

SUR LES INSÉMINÉES SANS OVULES, FORMANT LA SUBDIVISION DES INOVULÉES OU LORANTHINÉES.

A diverses reprises, au cours des quatre années précédentes, j'ai appelé l'attention de la Société sur les Inséminées sans ovules, qui forment le groupe des Inovulées ou Loranthinées. L'ensemble des résultats partiels de mes observations antérieures a été résumé l'année dernière dans notre *Bulletin* (1) et complété depuis (2). Il suffira donc de rappeler ici les principaux caractères différentiels des deux alliances et des dix familles que ce groupe renferme, ce qui fait l'objet du tableau suivant :



INOVULÉES OU LORANTHINÉES. Fleurs	hermaphrodites, pétalées. LORANTHALES.. Calice	hétéromère.. Corolle dialypétale. Ovaire .. uniloculaire			*Nuytsiacées.*
		isomère. Corolle...	gamopétale. Ovaire	pluriloculaire...	*Élytranthacées.*
				uniloculaire.....	*Dendrophthoacées.*
			dialypétale. Ovaire	pluriloculaire....	*Treubellacées.*
				uniloculaire.....	*Loranthacées.*
	unisexuées, apétalées. VISCALES....... Placente	central libre. Cellules mères d'endosperme	latérales et incluses		*Arceuthobiacées.*
			terminales,	droites et incluses	*Hélosacées.*
				courbées et sortantes.....	*Ginalloacées.*
		basilaire. Chaque carpelle a	plusieurs cellules mères d'endosperme.		*Viscacées.*
			une seule cellule mère d'endosperme..		*Balanophoracées.*

Ainsi constituée, avec ses deux alliances et ses dix familles, la subdivision des Inovulées ou Loranthinées comprend actuellement, répartis entre vingt et une tribus, cent quarante-quatre genres, dont cent deux sont nouveaux pour la science.

(1) Ph. Van Tieghem, *Quelques conclusions d'un travail sur les Loranthinées* (*Bull. de la Soc. bot.*, séance du 8 mai 1896).

(2) Ph. Van Tieghem, *Sur l'organisation florale des Balanophoracées et sur la place de cette famille dans la sous-classe des Dicotylédones inovulées ou Loranthinées* (*Bull. de la Soc. bot.*, séance du 26 juin 1896), et *Sur les Phanérogames à ovules sans nucelle, formant le groupe des Innucellées ou Santalinées* (*ibid.*, séance du 27 novembre 1896).

II

Sur les Inséminées a ovules sans nucelle, formant la subdivision des Innucellées ou Santalinées.

Ayant fait connaître, dans une récente Communication (1), les principaux caractères des Inséminées à ovules sans nucelle, qui forment la subdivision des Innucellées ou Santalinées, il me suffira de rappeler ici la caractéristique des deux alliances et des neuf familles qui composent ce groupe, ce qui fait l'objet du tableau suivant :

INNUCELLÉES ou SANTALINÉES. Fleur	pétalée... OLACALES. Corolle	gamopétale.. Androcée	gamostémone			*Harmandiacées.*
		dialypétale.. Androcée	gamostémone			*Aptandracées.*
			dialystémone			*Olacacées.*
	apétalée. SANTALALES. Ovaire	infère	pluriloculaire. Plantes....	à chlorophylle.... Cellule mère d'endosperme	latérale...	*Schœpfiacées.*
					terminale.	*Arionacées.*
				sans chlorophylle		*Sarcophytacées.*
			uniloculaire, pluriovulé			*Santalacées.*
		supère	pluriloculaire, pluriovulé			*Myzodendracées.*
			uniloculaire, uniovulé			*Opiliacées.*

Dans la Note précitée, l'alliance des Santalales comprenait, en outre, à la suite des Opiliacées, la famille des Anthobolacées, que l'on reporte maintenant au groupe suivant.

Ainsi constituée, avec ses deux alliances et ses neuf familles, la subdivision des Innucellées ou Santalinées comprend actuellement, répartis entre quinze tribus, environ cinquante genres, dont plusieurs sont nouveaux.

(1) Ph. Van Tieghem, *Sur les Phanérogames à ovules sans nucelle, formant le groupe des Innucellées ou Santalinées* (*Bull. de la Soc. bot.*, séance du 27 novembre 1896).

III

Sur les Inséminées a ovules pourvus d'un nucelle sans tégument, formant la subdivision des Integminées ou Anthobolinées.

Les Inséminées à ovules pourvus d'un nucelle, mais encore dépourvus de tégument autour de ce nucelle, sont toutes stigmatées, dicotylées et climacorhizes, et se placent, sous ce rapport, à côté des Inovulées et des Innucellées. Elles sont, jusqu'à présent, très peu nombreuses et ne forment qu'une seule famille, les Anthobolacées, qui ne comprend elle-même que les quatre genres : *Anthobolus*, *Exocarpus*, *Sarcocalyx* el *Phyllodanthus*.

La fleur a un calice dialysépale et un androcée formé d'étamines en même nombre que les sépales, auxquels elles sont superposées. Il n'y a pas de corolle; ces plantes correspondent donc aux Viscales chez les Inovulées, aux Santalales chez les Innucellées. Le pistil y est indépendant des deux verticilles externes et l'ovaire y est, en conséquence, supère. Il est uniloculaire dans toute sa longueur et renferme, inséré à sa base, c'est-à-dire à la base de l'un des carpelles qui le composent, un ovule orthotrope dressé sans tégument. La cellule mère de l'endosperme y prend naissance sous l'épiderme, au sommet même. Son extrémité supérieure digère bientôt l'épiderme et proémine au dehors, où elle s'élargit beaucoup sous la base du style, et c'est là qu'elle reçoit l'action du tube pollinique. Le fruit est une drupe à exocarpe plus ou moins charnu, avec albumen et embryon oléagineux.

Le corps que l'on vient de décrire comme un ovule dressé a été considéré par divers botanistes, et encore récemment par M. Hieronymus en 1889 (1), comme un placente central libre portant au sommet un seul ovule pendant, peu développé. Il est certain qu'il ne porte pas trace d'ovule pendant. D'autre part, la constante unité de la cellule mère d'endosperme et sa situation axile montrent qu'il s'agit bien ici d'un simple ovule et non pas d'un pla-

(1) Hieronymus, *Nat. Pflanzenfam.* d'Engler, III, 2,. p. 212, 1889.

cente central libre sans ovules, comme il en existe un, par exemple, chez les Nuytsiacées, les Arceuthobiacées, les Ginalloacées et les Hélosacées, parmi les Loranthinées.

De savoir maintenant si l'ovule orthotrope, dressé et nu, qui caractérise ces plantes, est un nucelle porté par un lobe foliaire très court, ou si c'est simplement le lobe foliaire lui-même dépourvu de nucelle, c'est, comme je l'ai fait observer déjà (1), une question difficile à résoudre directement dans ce cas particulier. Si, après quelque hésitation, j'adopte ici la première manière de voir, c'est à cause de l'absence à l'intérieur du corps de l'ovule de toute trace de faisceau libéroligneux. Il se comporte donc, sous ce rapport, comme un nucelle, non comme un lobe foliaire.

Cette solution a un autre avantage. C'est de donner, si peu nombreux qu'ils soient encore, du moins quelques représentants à la subdivision des Inséminées integminées, groupe dont on est amené à admettre l'existence, mais qui jusqu'à présent n'en a pas de plus certains.

Ainsi établie, la subdivision des Integminées peut être désignée, parallèlement aux deux précédentes, d'après sa famille constitutive, sous le nom de *Anthobolinées*.

IV

Sur les Inséminées a nucelle pourvu d'un seul tégument, formant la subdivision des Unitegminées ou Icacininées.

Les Inséminées à ovules pourvus d'un nucelle recouvert par un tégument unique sont toutes stigmatées, dicotylées et climacorhizes. En outre, elles sont toutes pétalées. Les ovules y sont toujours anatropes pendants à raphé dorsal, c'est-à-dire épinastes. Le fruit y est toujours une drupe, avec embryon et albumen presque toujours oléagineux.

Si, avant d'être finalement attaqué par l'assise digestive de l'albumen, le tégument de l'ovule, qui s'accroît d'abord comme tel, possède un système de faisceaux libéroligneux anastomosés en

(1) *Bull. de la Soc. bot.*, séance du 27 novembre 1896, p. 563.

réseau, ce réseau lignifié n'est pas digéré plus tard et persiste indéfiniment. L'albumen ne digère alors que le parenchyme interposé et se développe au dehors par les mailles du réseau. Aussi sa région périphérique est-elle, à la maturité, plus ou moins profondément découpée en lobes polygonaux, formant une sorte de mosaïque. Au fond du réseau de sillons qui séparent ces lobes, on retrouve à leur place les nervures primitives du tégument, ou tout au moins le faisceau vasculaire de ces nervures. Ce phénomène est très marqué notamment chez les Gonocares (*Gonocaryum*) parmi les Icacinacées, chez les Phytocrènes (*Phytocrene*) parmi les Phytocrénacées, chez les Endacanthes (*Endacanthus*) parmi les Sarcostigmatacées, etc.

Ces plantes forment donc, à côté des trois groupes précédents, un ensemble assez homogène, correspondant, puisqu'elles ont toujours une corolle, à l'alliance des Loranthales chez les Inovulées, à celle des Olacales chez les Innucellées. Pourtant, la structure du corps végétatif et surtout l'organisation florale y offrent des modifications assez importantes pour qu'il soit nécessaire d'y distinguer d'abord deux subdivisions, puis, dans chacune de ces deux subdivisions, plusieurs familles.

Chez les unes, en effet, le pistil est composé de carpelles biovulés, dans chacun desquels un seul ovule se développe plus tard. Chez les autres, il est formé de carpelles uniovulés.

Lorsque les carpelles sont biovulés, ils sont toujours fermés dans toute la longueur de l'ovaire et la placentation est, en conséquence, toujours axile. Le pistil y subit toujours un avortement partiel, plus ou moins étendu, ce qui rend la fleur zygomorphe. Quelquefois il se développe trois carpelles sur cinq, les deux postérieurs avortant, et le fruit a aussi un noyau triloculaire : c'est la famille des *Emmotacées*. Le plus souvent il ne subsiste qu'un seul carpelle, les quatre autres avortant complètement. La corolle est alors tantôt gamopétale, tantôt dialypétale.

Lorsque la corolle est gamopétale, avec androcée concrescent à sa base, la tige conserve quelquefois sa structure normale : c'est la famille des *Leptaulacées*. Le plus souvent elle ne tarde pas, à la suite d'un fonctionnement inégal de l'assise génératrice du liber et du bois secondaires, à prendre une structure anormale. C'est toujours d'abord le bois secondaire qui cesse de se former en de certaines places, bientôt marquées par autant d'échancrures de

sa surface. Puis, le liber secondaire correspondant se comporte, suivant les plantes, de trois manières différentes. Ou bien, il conserve simplement en ces places la même structure et la même disposition que partout ailleurs : c'est la famille des *Iodacées*. Ou bien, il prédomine en ces places et y prend une structure différente et beaucoup plus compliquée que sur le reste du pourtour : c'est la famille des *Phytocrénacées*. Ou bien enfin, l'assise génératrice, d'abord interrompue en ces places, se rejoint plus tard en dehors du liber et y reforme du bois, de sorte que le liber se trouve inclus dans le bois : c'est la famille des *Sarcostigmatacées*.

Lorsque la corolle est dialypétale, le plus souvent la tige conserve sa structure normale : c'est la famille des *Icacinacées*. Quelquefois elle possède dans sa structure primaire, ainsi que la feuille, un système de canaux sécréteurs et plus tard elle inclut progressivement son liber dans son bois secondaire, comme chez les Sarcostigmatacées : c'est la famille des *Pleurisanthacées*.

Ensemble, ces sept familles, ayant en commun ce double caractère d'avoir une fleur zygomorphe par suite d'un avortement partiel du pistil et d'avoir les carpelles biovulés, se ressemblent plus entre elles qu'elles ne ressemblent aux autres et constituent un groupe supérieur, cohorte ou alliance, que l'on désignera, d'après la famille la plus nombreuse et la plus importante, les Icacinacées, sous le nom d'*Icacinales*.

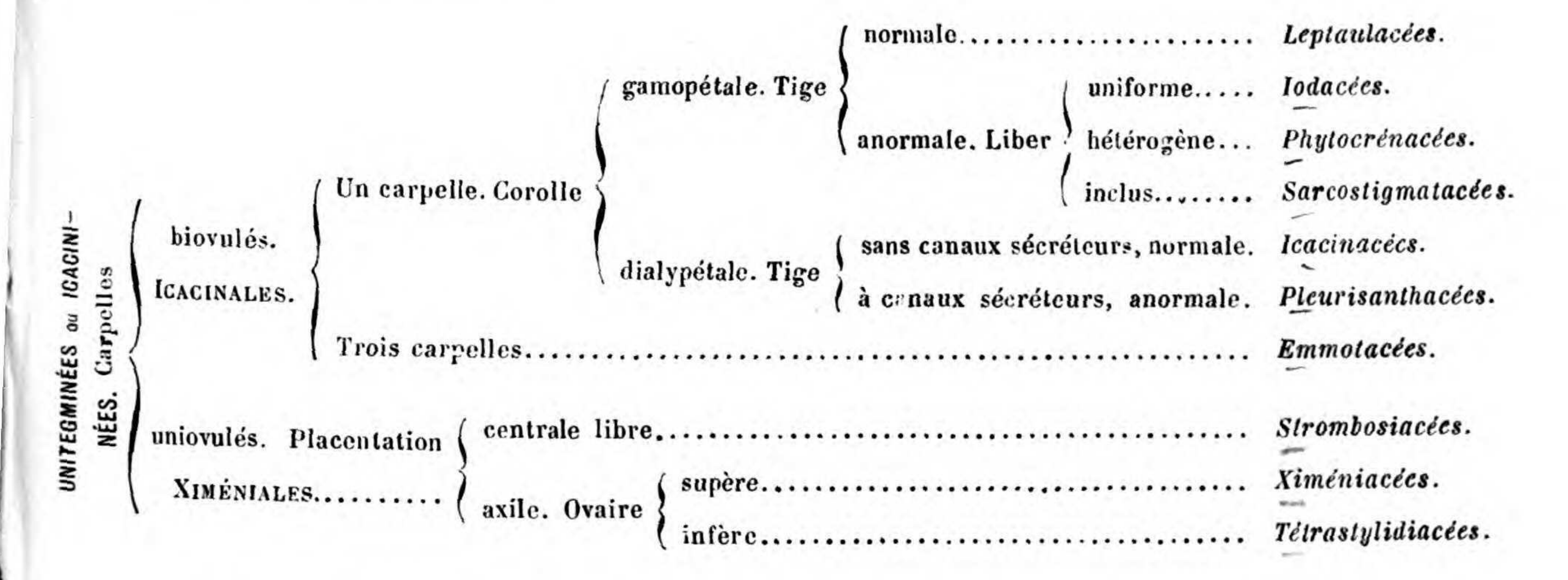
Lorque les carpelles sont uniovulés, le pistil est isomère, sans avortement, et la fleur actinomorphe. Tantôt les carpelles ne sont fermés que dans leur région inférieure, où l'ovaire est pluriloculaire; ils sont ouverts en haut, où il est uniloculaire avec un placente central libre portant autant d'ovules pendants, qui descendent dans les loges correspondantes : c'est la famille des *Strombosiacées*. Tantôt les carpelles sont fermés dans toute la longueur de l'ovaire, qui est pluriloculaire dans toute son étendue et porte les ovules en placentation axile. Si l'ovaire est alors supère, c'est la famille des *Ximéniacées;* s'il est infère, c'est la famille des *Tétrastylidiacées*.

Ensemble, ces trois familles, ayant en commun ces deux caractères d'avoir les carpelles uniovulés dans un pistil complet et actinomorphe, se ressemblent plus qu'elles ne ressemblent aux précédentes et doivent constituer un groupe supérieur, cohorte

ou alliance, que l'on distinguera, d'après les Ximéniacées, sous le nom de *Ximéniales*.

Enfin, le groupe tout entier des Unitegminées pourra être désigné aussi, d'après sa famille la plus importante et la plus anciennement connue, sous le nom d'*Icacininées*.

Le tableau suivant résume cette division progressive des Inséminées unitegminées ou Icacininées, d'abord en deux alliances, puis en dix familles :



Reprenons maintenant, une à une, les dix familles ainsi brièvement définies, en suivant la marche descendante, commençant par les Icacinales les plus compliquées et finissant par les Ximéniales les plus simples, pour en faire connaître très sommairement les principaux caractères et la composition.

I. Icacinales. — Outre ce caractère commun d'avoir un pistil zygomorphe à carpelles biovulés, les Icacinales ont toutes l'androcée isostémone et épisépale. Chez toutes aussi, les carpelles qui se développent sont épipétales et, quand il n'y en a qu'un, comme c'est de beaucoup le cas le plus fréquent, il est superposé au pétale antérieur.

1. *Leptaulacées*. — Confondues jusqu'ici avec les Icacinacées, les Leptaulacées s'en distinguent par la corolle, qui est gamopétale tubuleuse, et par l'androcée, qui est concrescent au tube de la corolle. Il s'agit ici, bien entendu, d'une véritable gamopétalie et d'une véritable concrescence des étamines avec la corolle, et non pas d'un simple accolement plus ou moins intime et plus ou moins

durable des pétales entre eux bord à bord et des étamines avec les pétales, comme on en voit des exemples chez diverses Icacinacées (*Alsodeiopsis*, *Gonocaryum*, *Rhyticaryum*, etc.).

Cette famille ne comprend jusqu'à présent que les deux genres africains *Leptaulus* et *Tridianisia*, le premier à feuilles isolées et corolle valvaire, le second à feuilles opposées et corolle tordue, qui sont peut-être les types de deux tribus distinctes.

2. *Iodacées*. — Plus faiblement accusée que dans les deux familles suivantes, l'anomalie de structure de la tige qui caractérise les Iodacées se réduit à un développement prédominant du bois secondaire sur les faces correspondant aux feuilles, le liber secondaire offrant la même composition sur tout le pourtour.

Cette famille renferme pour le moment cinq genres, qu'il y a lieu de grouper en trois tribus. Les *Iodées*, comprenant les *Iodes*, *Gymnioides* et *Polyporandra*, ont les feuilles opposées, grimpent à l'aide de vrilles raméales et ont les fleurs unisexuées avec diœcie. Les *Natsiatées*, réduites au genre *Natsiatum*, ont les feuilles isolées, grimpent sans vrilles à l'aide de leurs longs pétioles tortillés, et ont aussi les fleurs unisexuées avec diœcie. Les *Trématospermatées*, ne renfermant que le genre *Trematosperma*, ont les feuilles isolées sur une tige non grimpante, mais fortement renflée en tubercule à la base, et les fleurs y sont hermaphrodites.

Le genre *Gymnioides*, déjà distingué et nommé comme section par Baillon, est nouveau; il a pour type l'*Iodes africana* et pour caractère essentiel l'avortement complet du calice, aussi bien dans la fleur mâle que dans la fleur femelle. Cet avortement complet du calice se retrouve également dans la fleur hermaphrodite du *Trematosperma*.

3. *Phytocrénacées*. — Le genre *Trematosperma*, classé par M. Urban et par M. Engler dans la tribu des Phytocrénées de la famille des Icacinacées, ayant été reporté aux Iodacées et le genre *Chlamydocarya* devant être incorporé, comme il sera dit plus loin, aux Sarcostigmatacées, la famille des Phytocrénacées se trouve réduite aux trois genres *Phytocrene*, *Miquelia* et *Pyrenacantha*. Il faudra peut-être y ajouter le genre *Natsiatopsis*, que je n'ai pas encore pu étudier.

La remarquable structure de tige qui caractérise ces plantes est

trop bien connue, surtout depuis le travail de M. Robinson (*Bot. Zeitung*, 1889, p. 645), pour qu'il soit utile de la rappeler ici.

Les fleurs sont unisexuées avec diœcie, ordinairement tétramères, à corolle gamopétale. Le pistil, formé d'un seul carpelle, a deux ovules anatropes pendants à raphé dorsal, munis d'un seul et épais tégument. M. Engler attribue deux téguments à l'ovule de ces plantes et figure ces deux téguments dans le *Phytocrene macrophylla* (1). Dans cette espèce, comme dans les autres, je n'en ai trouvé qu'un seul.

Chez les *Pyrenacantha*, le noyau du fruit projette dans l'albumen de nombreuses épines. Dans les *Phytocrene*, l'albumen est découpé en lobes et les larges cotylédons sont plissés.

4. *Sarcostigmatacées.* — Caractérisée à la fois par la gamopétalie et par l'inclusion progressive du liber dans le bois secondaire de la tige, la famille des Sarcostigmatacées comprend actuellement trois genres, que l'on peut grouper en deux tribus : les *Endacanthées* (*Endacanthus* et *Chlamydocarya*), qui ont un albumen, et les *Sarcostigmatées* (*Sarcostigma*), qui n'en ont pas. Partout les fleurs sont unisexuées avec diœcie.

Le genre *Endacanthus* est nouveau. Il a été créé par Baillon pour une plante récoltée à Madagascar (Foule-Pointe) par M. Humblot en 1882. Ce botaniste s'est borné à en faire figurer un rameau feuillé et des fruits dans l'*Atlas de la Flore de Madagascar* en 1892, sous le nom d'*E. Humblotii*, à la suite de diverses Icacinacées (2). Mais il n'en a publié nulle part aucune description. Les échantillons, que j'ai pu étudier dans l'herbier du Muséum, sont femelles, pourvus à la fois de fleurs et de fruits.

La plante grimpe à l'aide de ses pétioles tortillés en spirale. La tige, le pétiole et les nervures du limbe, fortement saillantes sur la face inférieure, sont couverts de poils bruns. Les feuilles sont isolées, à limbe entier, largement ovale, atténué à la base et au sommet, mesurant 14 centimètres de long sur 8 centim. de large. A leur aisselle, la tige ne forme ordinairement pas de bourgeon; du moins les quelques rameaux feuillés que j'ai vus n'en portaient pas. C'est sur la tige âgée, en dehors des feuilles, et par voie

(1) Engler, *Nat. Pflanzenfam.*, III, 5, p. 255, fig. 140, H et J, 1893.
(2) *Hist. de Madagascar, Bot., Atlas*, 3e partie, 30e fascicule, pl. 241, 1892.

endogène que naissent les inflorescences. Ce sont des épis à axe massif et velu, tantôt simples, tantôt ramifiés à la base. Ni l'épi florifère, ni la fleur n'ont été représentés dans la planche citée plus haut.

La fleur sessile se compose d'un calice rudimentaire, d'une corolle faiblement gamopétale, d'un ovaire hérissé de poils et surmonté d'un large stigmate tronqué ou excavé. Il n'y a pas de disque. Formé d'un carpelle unique, cet ovaire renferme, attachés au sommet de la suture ventrale, deux ovules anatropes pendants, à raphé externe, munis d'un seul tégument; l'un de ces deux ovules se développe seul plus tard.

Le fruit, de la grosseur d'une amande et velu, est pédiculé, portant autour de la base du pédicule le périanthe persistant, mais non accru. La couche externe du péricarpe est légèrement charnue et ridée sur le sec; la couche interne est ligneuse et produit, comme chez les *Pyrenacantha*, de nombreuses épines qui s'enfoncent profondément dans l'albumen, caractère d'où a été tiré le nom générique. L'albumen, divisé à la périphérie en lobes polyédriques, renferme un embryon à larges cotylédons plissés, comme dans les *Phytocrene*. Mais ici, outre l'huile, l'albumen contient de nombreux grains d'amidon, excepté dans son assise périphérique, qui se reploie autour des lobes; l'embryon en a encore davantage, excepté dans son épiderme.

L'inclusion du liber secondaire dans le bois de la tige se répète à des intervalles réguliers. Dans une tige de 1 centimètre de diamètre, j'ai compté jusqu'à dix cercles de faisceaux libériens inclus dans le bois.

Incorporés aux Phytocrénées par Baillon et plus tard par M. Engler, les *Chlamydocarya*, dont on ne connaît aussi que les échantillons femelles, diffèrent de l'*Endacanthus*, notamment par leur corolle longuement tubuleuse et concrescente à l'ovaire dans sa région inférieure, par leur albumen non découpé en lobes et par leur embryon à larges cotylédons plans.

Enfin, les *Sarcostigma* ont aussi une corolle gamopétale, persistant autour de la base du fruit en même temps que le calice, mais pentamère et nettement zygomorphe, le pétale médian auquel est superposé le carpelle étant plus grand que les autres. Dans le fruit, la cavité du noyau, dont la surface interne est lisse, est occupée tout entière par un embryon à cotylédons plans, épais, oléa-

gineux, mais renfermant aussi de nombreux grains d'amidon, excepté dans l'épiderme, sans trace d'albumen.

5. *Icacinacées*. — Il ne paraît pas que les Icacinacées puissent conserver la grande extension que leur a donnée M. Engler, à qui l'on doit la dernière revision de cette famille, publiée en 1893 (1). Ce botaniste la partage d'abord en trois sous-familles : Icacinoïdées, Lophopyxidoïdées et Cardioptérygoïdées.

Les *Lophopyxis*, types de la seconde sous-famille, ont une graine munie d'un tégument propre, demeurant bien distincte de la paroi interne du péricarpe, qui est toute hérissée de poils scléreux. Ce genre appartient donc à la division des Séminées, non à celle des Inséminées, et doit former dans cette division une famille distincte, les *Lophopyxidacées*.

Il en est de même des *Cardiopteryx*, types de la troisième sous-famille. Le fruit mûr de ces plantes, qui diffèrent des Icacinacées par tant d'autres caractères, notamment par la présence de tubes laticifères dans l'écorce, la moelle et le liber de la tige, renferme une graine, dont le tégument est mince, mais contient néanmoins des faisceaux libéroligneux. Ce genre doit donc constituer dans la division des Séminées, parmi les Gamopétales supérovariées, une famille autonome, les *Cardioptérygacées*.

Les Icacinoïdées sont ensuite partagées par M. Engler en quatre tribus : Icacinées, Iodées, Phytocrénées et Sarcostigmatées. Les trois dernières doivent, on l'a vu, être séparées des autres et érigées, sous le nom d'*Iodacées*, de *Phytocrénacées* et de *Sarcostigmatacées*, en autant de familles autonomes. La famille des Icacinacées se réduit donc pour nous à la tribu des Icacinées de M. Engler. Encore est-il nécessaire de retrancher des Icacinées les quatre genres *Leptaulus*, *Tridianisia*, *Pleurisanthes* et *Emmotum*, devenus, comme il a été dit plus haut, les types de trois familles distinctes.

Ainsi restreinte, cette famille comprend encore une trentaine de genres, qu'il convient, comme il sera expliqué dans mon Mémoire, de répartir entre plusieurs tribus. Quelques-uns de ces genres sont nouveaux. Je me bornerai à signaler ici en quelques mots, sous le nom de *Gastrolepis*, celui qui a pour type la plante dé-

(1) Engler, *Nat. Pflanzenfam.*, III, 5, p. 233, 1893.

crite par Baillon sous le nom de *Lasianthera austro-caledonica*. Elle ressemble, en effet, au *Lasianthera africana*, par l'écaille ventrale attachée à la base du carpelle, d'où l'on a tiré son nom, écaille qui n'est autre chose qu'un disque unilatéral dont la présence augmente la zygomorphie de la fleur. Mais, par l'inflorescence, la conformation des étamines et la structure du corps végétatif, elle en diffère trop pour qu'il soit possible de la comprendre dans le même genre.

Partout le calice est gamosépale; la corolle est dialypétale, bien que les pétales puissent demeurer collés entre eux bord à bord et avec les filets des étamines dans une plus ou moins grande longueur; l'androcée est isostémone et épisépale; le pistil est réduit à un seul carpelle épipétale antérieur. Les deux ovules anatropes pendants que porte le carpelle ont le raphé dorsal, mais tournent sur eux-mêmes de manière à écarter leurs micropyles et à les placer latéralement. Ils sont munis d'un nucelle étroit, entouré d'un seul et épais tégument. M. Engler attribue, il est vrai, à toutes les Icacinacées un ovule à deux téguments (1). J'ai étudié sous ce rapport presque tous les genres de la famille et partout je n'ai trouvé qu'un seul tégument à l'ovule. En outre, et comme contrôle, j'ai pu suivre dans le *Villaresia Congonha*, cultivé dans les serres du Muséum, toutes les phases du développement de cet ovule unitegminé. Le nucelle y est de bonne heure résorbé par l'endosperme, dont la grande cellule médiane se remplit de grains d'amidon, tandis que les six cellules des deux triades polaires en sont dépourvues.

L'albumen y est d'ordinaire exclusivement oléagineux; mais pourtant chez quelques genres, comme les *Icacina*, *Lavigeria*, *Anisomallon* et *Grisollea*, il est en outre abondamment pourvu de grains d'amidon, excepté dans son assise cellulaire externe, qui est l'assise digestive.

6. *Pleurisanthacées*. — Caractérisée à la fois par l'existence d'un système de canaux sécréteurs oléifères dans la structure primaire de la tige et de la feuille, par l'inclusion progressive du liber dans le bois secondaire de la tige, par l'hermaphrodisme des fleurs et

(1) Engler, *Sitzungsber. der Berliner Akademie*, XVIII, p. 248, 1893, et *Nat. Pflanzenfam.*, III, 5, p. 241, 1893.

par la corolle dialypétale, la famille des Pleurisanthacées ne comprend jusqu'ici qu'un seul genre, les *Pleurisanthes*.

Ce genre a été établi en 1875, par Baillon, pour une plante récoltée à la Guyane française par Mélinon en 1863 et dont l'unique exemplaire est conservé dans l'herbier du Muséum. Lui trouvant, quant aux feuillage et à l'inflorescence, de grandes ressemblances avec certains Jaquiers (*Artocarpus*) à feuilles entières, il a nommé l'espèce *Pl. Artocarpi*.

D'après lui, ce serait un arbre : c'est un arbrisseau grimpant. Les fleurs y seraient polygames, avec fleurs mâles localisées dans une inflorescence spéciale : toutes les fleurs y sont hermaphrodites. Les pédoncules d'inflorescence seraient fasciés et formeraient des sortes de cladodes : ils sont simplement aplatis et dorsiventraux. La corolle resterait fermée, avec ses pétales soudés tout du long, et, comme dans la Vigne, se détacherait tout d'une pièce circulairement à la base : elle sépare et épanouit d'ordinaire ses pétales, qui sont, il est vrai, promptement caducs. Enfin, la base de l'ovaire serait entourée d'un disque annulaire : un pareil disque fait défaut. En bien des points, la description du genre est donc inexacte.

L'Herbier du Muséum possède encore un autre échantillon du même genre, récolté longtemps auparavant à la Guyane par Leprieur (n° 275). Bien qu'il ne la cite pas, cette plante a été vue par Baillon, qui l'a tout simplement identifiée avec la précédente et l'a étiquetée de sa main *Pl. Artocarpi*. Elle en diffère pourtant beaucoup. Les feuilles, notamment, ont leur limbe tronqué ou même émarginé au sommet et tout couvert de poils bruns sur sa face inférieure; il est atténué et terminé en pointe au sommet, et sa face inférieure est lisse dans le *Pl. Artocarpi*. Les fleurs sont pédicellées, petites, tétramères; elles sont sessiles, plus grandes et pentamères dans le *Pl. Artocarpi*. Et il y a d'autres différences. C'est donc bien certainement une espèce distincte, que je nommerai *Pleurisanthes emarginata*.

Toujours est-il que, dans l'état actuel des choses, à supposer que l'une ou l'autre de ces deux espèces vienne à être retrouvée à la Guyane ou ailleurs, le botaniste qui en ferait l'étude, après en avoir comparé soigneusement les caractères à ceux de la description de Baillon, ne les y retrouvant pas, serait conduit à en faire un genre distinct.

Or c'est précisément ce qui est arrivé. Le prince Max de Neuwied

a récolté en 1830, au Brésil, une plante qu'il a donnée à Ph. de Martius et qui se trouve actuellement, avec l'Herbier de Martius, au Musée botanique de Bruxelles. Mal nommée d'abord *Sebizia brasiliensis* Mart., cette plante a été étudiée en 1886 par un botaniste hollandais, M. Valeton, qui, tout en lui reconnaissant bien certaines ressemblances avec le *Pleurisanthes* de Baillon, y trouvant aussi des différences importantes, en a fait un genre distinct, dédié à Martius, sous le nom de *Martia brasiliensis* (1). Le nom de *Martia* ayant été déjà donné par Bentham à une Légumineuse, M. Th. Durand l'a changé en 1888 dans celui de *Valetonia* (2) et la plante porte actuellement le nom de *V. brasiliensis* (Valeton) Durand. Grâce à l'obligeant intermédiaire de M. Errera, j'ai obtenu de M. Crépin, le savant directeur du Musée botanique de Bruxelles, communication des échantillons de cette plante et j'ai pu me convaincre aussitôt que, par tous ses caractères, elle n'est pas autre chose qu'une espèce de *Pleurisanthes*, distincte des deux précédentes notamment par ses feuilles plus petites. Ce sera donc désormais le *Pl. brasiliensis* (Valeton), et les noms génériques de *Martia* Valeton et de *Valetonia* Durand devront être rejetés aux synonymes.

C'est de ce genre, composé pour le moment de ces trois espèces, qu'il faut maintenant résumer les caractères et préciser les affinités.

La tige grimpante possède, à la périphérie de sa moelle, en dedans du bois primaire de chacun de ses faisceaux libéroligneux foliaires, un canal sécréteur oléo-résineux. Ce canal passe dans la feuille avec le faisceau correspondant et on l'y retrouve dans la région médullaire du péridesme de la méristèle médiane et de ses premières ramifications. Plus loin il cesse et les méristèles les plus fines n'en possèdent plus.

A partir d'un certain âge, l'assise génératrice du liber et du bois secondaire de la tige cesse de fonctionner à certaines places, pour se rejoindre plus tard en dehors, y reformer du bois et inclure par conséquent dans le bois les faisceaux libériens correspondants. Le phénomène se répétant à intervalles assez réguliers, il en résulte que la tige, à mesure qu'elle avance en âge, renferme dans son bois

(1) Valeton, *Critisch Overzicht der Olacineæ*, Groningen, 1886, p. 259.
(2) Th. Durand, *Index plant. phanerogam.*, p. 64, 1888.

secondaire un nombre de plus en plus grand de cercles de faisceaux libériens.

A la fois terminale et axillaire des feuilles supérieures, l'inflorescence est une grappe composée d'épis, portant à l'aisselle de chacune de leurs bractées distiques un capitule sessile dans le *Pl. Artocarpi*, une ombelle sessile dans les deux autres espèces. L'axe de l'épi est aplati, à face inférieure plus développée, ce qui rapproche du côté supérieur les deux séries de groupes floraux; en un mot, l'épi est dorsiventral.

Tétramère dans le *Pl. emarginata*, pentamère dans les deux autres espèces, la fleur a un calice gamosépale denté et une corolle dialypétale, à pétales très minces à la base et promptement caducs, un androcée à anthères dorsifixes et oscillantes, pourvues de quatre sacs polliniques et un pistil à ovaire velu, sans style, à large stigmate ombiliqué. Il n'y a pas de disque. Le pistil, formé d'un seul carpelle, porte, attachés côte à côte au sommet de la suture ventrale, deux ovules anatropes pendants à raphé dorsal, pourvus d'un seul tégument. Aucun des échantillons n'étant fructifié, la conformation du fruit demeure, pour le moment, inconnue.

Par l'ensemble de leurs caractères, les *Pleurisanthes* s'éloignent de toutes les Icacinées, parmi lesquelles ils ont été classés d'abord par Baillon et en dernier lieu par M. Engler. Par l'inclusion du liber dans le bois secondaire, ils ressemblent aux Sarcostigmatacées, dont ils diffèrent par l'existence de canaux sécréteurs dans la tige et dans la feuille, par l'hermaphrodisme des fleurs, enfin par la dialypétalie et la caducité de la corolle. Ils sont donc bien le type d'une famille à part, très nettement caractérisée.

7. *Emmotacées*. — Les espèces américaines qui composent la famille des Emmotacées forment deux groupes, déjà distingués comme sections par M. Engler, sous les noms de *Longistyla* et de *Brevistyla*, qui doivent constituer deux genres distincts. Dans les unes, les pétales sont couverts de longs poils rougeâtres sur toute la face interne, les étamines ont leur filet aminci vers le haut et non prolongé au delà des sacs polliniques, l'ovaire est surmonté d'un style long; elles formeront le genre *Emmotum*, ayant pour type l'*E. fagifolium* Desvaux. Dans les autres, les pétales ne portent que deux pinceaux de poils rougeâtres, un en haut, l'autre en bas sur la côte médiane, les étamines ont leur filet dilaté vers

le haut et dépassant les sacs polliniques, l'ovaire est surmonté d'un style court; elles formeront le genre *Pogopetalum*, ayant pour type le *P. nitens* Bentham.

Constituée par ces deux genres, la famille des Emmotacées se distingue de toutes les précédentes à la fois par la structure de la feuille, de l'étamine, du pistil et du fruit.

La feuille possède, superposée au bois de chacune de ses méristèles, une lame mince, formée de fibres non lignifiées à ornements spiralés.

L'étamine n'a dans son anthère, de chaque côté de la côte médiane, qu'un seul sac pollinique, s'ouvrant par une fente longitudinale située dans l'angle externe; cette paire de sacs correspond donc à la paire interne d'une anthère ordinaire à quatre sacs.

Le pistil, dont le contour est pentagonal, et qui est pourvu à sa base d'un disque concrescent avec lui, comprend typiquement cinq carpelles épipétales, fermés et concrescents en un ovaire à cinq loges; mais les deux carpelles postérieurs avortent constamment, et l'ovaire ne développe que ses trois loges antérieures, ce qui rend la fleur zygomorphe. Au sommet de l'angle interne de chacune de ces loges, sont attachés côte à côte deux ovules anatropes pendants à raphé dorsal, pourvus d'un seul tégument dont l'épiderme tant interne qu'externe est fortement différencié et coloré en brun. L'un de ces ovules a un funicule court et est situé en haut de la loge; l'autre a un funicule plus long, qui lui permet de descendre au-dessous du premier. Ils sont donc en réalité superposés, ce qui fait que les coupes transversales n'en rencontrent ordinairement qu'un seul.

Pendant la transformation de l'ovaire en fruit, les trois loges s'accroissent également et le fruit est une drupe à noyau triloculaire. Dans chaque loge, un seul ovule se développe; son tégument est totalement digéré par l'albumen exclusivement oléagineux, qui vient appliquer directement son assise digestive contre la face interne du péricarpe.

Par son pistil et son fruit triloculaire, par ses étamines à deux sacs polliniques, par la structure de sa feuille, la famille des Emmotacées diffère beaucoup non seulement des Icacinacées, parmi lesquelles le genre *Emmotum* était classé jusqu'à présent, mais encore de toutes les autres familles de l'alliance des Icacinales.

II. XIMÉNIALES. — L'alliance des Ximéniales comprend, comme on sait, toutes les Inséminées unitegminées qui ont un pistil actinomorphe à carpelles uniovulés. Les genres qui la composent étaient classés jusqu'à présent dans la famille des Olacacées, d'où l'on a dû les exclure dans un travail récent (1).

1. *Strombosiacées.* — Caractérisées par la conformation de l'ovaire, qui est uniloculaire dans sa région supérieure avec un placente central libre portant autant d'ovules anatropes pendants à raphé externe qu'il y a de carpelles et par conséquent de loges sous-jacentes, les Strombosiacées ont, en outre, un androcée formé d'autant d'étamines qu'il y a de pétales, superposées aux pétales et concrescentes avec eux sur une plus ou moins grande longueur. La structure de l'ovaire les fait ressembler aux Olacacées, dont elles diffèrent par leur ovule muni d'un épais tégument. L'albumen y est fortement chargé d'amidon.

Cette famille comprend pour le moment trois genres : les *Strombosia*, où l'ovaire est supère avec cinq carpelles, les *Lavallea* où il est complètement infère avec cinq carpelles, et les *Lavalleopsis*, genre nouveau, où il est semi-infère avec trois carpelles seulement.

2. *Ximéniacées.* — Réduite jusqu'ici au seul genre *Ximenia*, la famille des Ximéniacées est définie par sa fleur tétramère dans toutes ses parties, à deux verticilles d'étamines indépendants de la corolle, l'un épisépale, l'autre épipétale. Le pistil, qui est supère et épisépale, a ses carpelles complètement fermés et concrescents en un ovaire quadriloculaire dans toute sa longueur; chaque loge renferme, attaché au sommet de l'angle interne, en placentation axile, par conséquent, un ovule long et mince, anatrope à raphé externe, muni d'un seul tégument. L'albumen y est exclusivement oléagineux.

3. *Tétrastylidiacées.* — Ne comprenant aussi jusqu'à présent que le seul genre *Tetrastylidium*, la famille des Tétrastylidiacées ressemble à celle des Ximéniacées par la tétramérie des fleurs, mais en diffère par plusieurs caractères.

(1) *Bull. de la Soc. bot.*, séance du 27 novembre 1896, p. 565.

La feuille a dans son écorce de nombreuses sclérites ramifiées, dirigées surtout perpendiculairement à l'épiderme. Les étamines, en même nombre que les pétales auxquels elles sont superposées et avec lesquels elles sont concrescentes à leur base, ont un large connectif dans lequel sont creusées quatre séries de sacs polliniques ovales, assez espacés dans chaque série. De plus, les deux séries de chaque côté sont séparées l'une de l'autre par un large et profond sillon, dans lequel se loge dans le bouton la côte saillante de l'étamine voisine; il en résulte avant l'épanouissement un enchevêtrement assez compliqué.

Le pistil, qui est concrescent aux verticilles externes dans toute la longueur de l'ovaire, a quatre carpelles épipétales complètement fermés et par conséquent l'ovaire est quadriloculaire dans toute son étendue. Dans chaque loge, au sommet de l'angle interne, en placentation axile par conséquent, s'attache un ovule anatrope pendant à raphé externe, pourvu d'un tégument unique et très épais.

En résumé, avec ses deux alliances et ses dix familles, la subdivion des Inséminées unitegminées ou Icacininées comprend actuellement cinquante-deux genres, dont plusieurs sont nouveaux.

V

Sur les Inséminées a nucelle pourvu de deux téguments, formant la subdivision des Bitegminées.

Les Inséminées à ovules pourvus d'un nucelle enveloppé de deux téguments sont toutes stigmatées. La plupart sont climacorhizes et dicotylées; mais il en est qui sont liorhizes et monocotylées. Elles forment donc un ensemble moins homogène que les quatre groupes précédents.

Chez les Bitegminées dicotylées, la fleur est toujours pourvue d'un double périanthe, calice et corolle. Le pistil est presque toujours formé de carpelles complètement fermés et concrescents en un ovaire pluriloculaire dans toute la longueur. Chez toutes aussi, les carpelles sont uniovulés et l'unique ovule y est anatrope et pendant. Enfin, partout le fruit est une drupe à exocarpe plus ou moins charnu.

L'organisation florale y subit pourtant plusieurs modifications importantes, qui permettent d'y reconnaître autant de familles distinctes.

Le plus souvent, l'ovule est attaché au sommet de la loge dans l'angle interne, c'est-à-dire en placentation axile ou centrale libre, avec raphé externe ou dorsal et micropyle interne ou ventral; en un mot, il est épinaste, comme chez toutes les Inséminées unitegminées. Quelquefois il est fixé au sommet de la loge dans l'angle externe, en placentation pariétale, avec raphé externe ou dorsal et micropyle interne ou ventral; en un mot, il est hyponaste.

Lorsque l'ovule est axile et épinaste, la corolle est tantôt gamopétale, tantôt dialypétale. Si la corolle est gamopétale, avec un androcée tétraplostémone ou triplostémone, c'est la famille des *Coulacées;* avec un androcée diplostémone, c'est la famille des *Heistériacées;* avec un androcée isostémone et épipétale, et des ovules semi-anatropes, c'est la famille des *Cathédracées*. Si la corolle est dialypétale, les étamines sont toujours concrescentes avec les pétales, auxquels elles sont superposées; mais tantôt elles sont insérées par paires sur chaque pétale : c'est la famille des *Scorodocarpacées;* tantôt elles y sont attachées isolément : c'est la famille des *Chaunochitacées*.

Ensemble, ces cinq familles, où la placentation est axile ou centrale libre et l'ovule épinaste, constituent une alliance, que l'on nommera, d'après les Heistériacées, les *Heistériales*.

Lorsque l'ovule est pariétal et hyponaste, en même temps la corolle est gamopétale et l'ovaire est infère : c'est la famille des *Érythropalacées*. Il y a lieu de regarder cette famille, jusqu'à présent isolée, comme le noyau d'une alliance, distincte de la précédente, sous le nom d'*Érythropalales*.

Ensemble, ces deux alliances, comprenant toutes les Bitegminées dicotylées, forment un groupe plus élevé, auquel on peut donner le nom d'*Heistérinées*.

Les Bitegminées monocotylées ont toutes la fleur dépourvue de périanthe. Le pistil y est toujours réduit par avortement à un seul carpelle, ce qui rend la fleur zygomorphe à la façon de celle des Icacinales; le carpelle y est toujours uniovulé et l'ovule y est toujours inséré en placentation axile, anatrope, dressé à raphé interne et micropyle externe, épinaste par conséquent, comme chez les Heistériales. Aussi ne forment-elles toutes ensemble qu'une seule

famille, très vaste, il est vrai, celle des Graminées, famille que l'on peut regarder en même temps comme le type d'une alliance, les *Graminales*, et d'un groupe d'ordre plus élevé, les *Gramininées*.

Exigées par l'absence de graine dans le fruit mûr, la séparation des Graminées d'avec les autres familles de la classe des Monocotylédones et leur introduction dans les Inséminées de la subdivision des Bitegminées n'étonneront pas ceux qui savent combien, par l'ensemble de leurs caractères, notamment par la remarquable constitution de leur embryon, les Graminées diffèrent profondément de toutes les autres Monocotylédones, et même des Cypéracées, à côté desquelles on a pris la fâcheuse habitude de les classer.

Le tableau suivant résume la division progressive des Inséminées bitegminées en deux sections, trois alliances et sept familles :

BITEGMINÉES	dicotylées. HEISTÉRINÉES.	Ovule	axile épinaste. HEISTÉRIALES...	Corolle	gamopétale. Androcée..	4- ou 3-plostémone....	*Coulacées.*
						diplostémone..........	*Heistériacées.*
						isostémone...........	*Cathédracées.*
					dialypétale. Androcée..	diplostémone.........	*Scorodocarpacées.*
						isostémone...........	*Chaunochitacées.*
			pariétal hyponaste. ÉRYTHROPALALES.		Corolle gamopétale.	Ovaire infère.........	*Érythropalacées.*
	monocotylées. GRAMININÉES.	Ovule	axile épinaste. GRAMINALES.		Pas de périanthe....	Ovaire supère.........	*Graminées.*

Reprenons maintenant une à une ces sept familles, pour en indiquer très sommairement les caractères et la composition.

I. Heistérinées. — D'après le mode de placentation et la conformation de l'ovule, les Heistérinées se partagent, on l'a vu, en deux alliances, les Heistériales et les Érythropalales.

I. HEISTÉRIALES. — Cette alliance comprend, comme il a été dit, toutes les Bitegminées à carpelles uniovulés, à placentation axile ou centrale libre et à ovules épinastes. La fleur y est toujours pourvue d'une corolle et le pistil y est toujours supère, c'est-à-dire indépendant tout au moins du calice. Le fruit y est toujours une drupe.

1. *Coulacées.* — Lorsqu'elle fut établie, il y a deux ans (1), et caractérisée notamment par les poches sécrétrices à résine noirâtre que renferme l'écorce de la tige, de la feuille et des diverses parties de la fleur, par la corolle gamopétale et l'androcée tétraplostémone, la famille des Coulacées se réduisait au seul genre *Coula*, originaire du Gabon. Depuis, on y a rattaché, comme offrant les mêmes caractères essentiels avec androcée triplostémone, le genre *Minquartia*, de la Guyane et du Brésil (2). Aujourd'hui, on est conduit à y incorporer, pour les mêmes raisons, le genre *Ochanostachys* Masters (= *Petalinia* Beccari), qui croît en Malaisie, à Bornéo, Sumatra, etc., genre que tous les botanistes ont classé jusqu'ici dans les Olacacées. Composée de ces trois genres, auxquels d'autres s'adjoindront sans doute par la suite, la famille des Coulacées se trouve donc avoir, dès à présent, une distribution géographique des plus étendues.

La fleur est pentamère. Faiblement accusée, quoique très nette dans les *Coula* et *Ochanostachys*, la gamopétalie de la corolle est beaucoup plus marquée dans les *Minquartia*. L'androcée a vingt étamines, disposées comme dans les Rosacées, chez le *Coula ;* il en a quinze seulement, les épipétales faisant défaut, dans les *Minquartia* et *Ochanostachys*. Partout le pistil a ses carpelles épisépales, ordinairement au nombre de trois seulement par avortement des deux autres, complètement fermés et, par suite, l'ovaire est pluriloculaire dans toute sa longueur. Au sommet de l'angle interne de chaque loge, en placentation axile, par conséquent, s'attache un ovule anatrope pendant à raphé dorsal, muni de deux téguments. Le tégument externe est mince, grandement ouvert, et par son large exostome passe et fait saillie au dehors le tégument interne, beaucoup plus épais, pourvu d'un très fin endostome.

L'albumen, comestible dans le *Coula*, est à la fois oléagineux et amylacé.

2. *Heistériacées.* — Comme les Coulacées, les Heistériacées ont une corolle gamopétale, tout au moins à la base, et un androcée concrescent avec cette base. Elles s'en distinguent par l'exis-

(1) *Bulletin du Muséum*, I, p. 166, 1895.
(2) *Bull. de la Soc. bot.*, séance du 27 novembre 1896, p. 564.

tence, dans la tige, dans la feuille et dans les diverses parties de la fleur, d'un système de tubes laticifères non cloisonnés, qui remplace ici, comme appareil sécréteur, les poches résinifères des Coulacées. Elles en diffèrent encore par leur androcée, qui est diplostémone, formé de deux verticilles, l'un épisépale séparé le premier, l'autre épipétale détaché plus haut.

Le pistil, composé ordinairement de trois carpelles épisépales seulement, par suite de l'avortement des deux autres, a son ovaire triloculaire dans toute sa longueur. Dans chaque loge, au sommet de l'angle interne, en placentation axile, par conséquent, s'attache un ovule pendant, anatrope à raphé dorsal, muni de deux téguments. L'externe est mince et, par son large exostome, l'interne plus épais proémine au dehors, percé au sommet d'un très étroit endostome. La structure du pistil et des ovules rapproche donc les Heistériacées des Coulacées. Elles s'en éloignent de nouveau par la conformation du fruit, autour de la base duquel le calice persiste en s'accroissant beaucoup et dans lequel l'albumen est exclusivement oléagineux.

Ainsi définie, cette famille comprend actuellement cinq genres. Le genre *Acrolobus*, où l'ovule est dépassé au delà de la chalaze par un prolongement du funicule dans lequel se continue le faisceau libéroligneux du raphé, renferme toutes les espèces africaines (*A. parvifolius*, *A. Tholloni*, etc.). Les quatre autres sont américains.

Les *Heisteria* ont le fruit arrondi et lisse avec dix étamines. Les *Hemiheisteria*, genre nouveau dont le type est l'*Heisteria pentandra* Benth., ont le fruit arrondi et lisse avec cinq étamines seulement, les épipétales faisant défaut. Les *Sagotanthus*, genre nouveau, déjà distingué comme section *Aulacocarpæ* par M. Engler, ont pour type l'*Heisteria Kappleri* de Sagot et pour caractère le fruit tronqué au sommet et sillonné sur les flancs.

3. *Cathédracées*. — Les Cathédracées ont la fleur hexamère dans les trois verticilles externes. La corolle est gamopétale et les étamines, superposées aux pétales, sont concrescentes avec eux dans toute la longueur du tube. Dans leur partie supérieure épaissie, les pétales portent sur leur face interne, derrière les anthères, une touffe de poils, pareils à ceux des sépales des Schœpfiacées et, comme eux, d'origine épidermique. Après la

pollinisation, les parties libres des pétales se détachent avec les étamines superposées, tandis que la région tubuleuse inférieure, commune aux deux verticilles, persiste autour de la base de l'ovaire où la plupart des botanistes, notamment M. Engler, la décrivent comme étant un disque. Cette portion persistante de la corolle et de l'androcée est indépendante du pistil chez les *Cathedra*, qui sont américains; elle est concrescente avec l'ovaire, sur lequel, en conséquence, paraissent s'insérer la corolle et les étamines, chez les *Anacolosa*, qui sont indo-malais; c'est le caractère distinctif de ces deux genres, qui, jusqu'à présent, constituent à eux seuls cette famille.

Le pistil est composé de deux carpelles seulement, qui sont épisépales. L'ovaire est biloculaire dans sa région inférieure, uniloculaire dans sa partie supérieure, où un placente central libre porte deux gros ovules pendants, qui descendent dans les loges correspondantes et les remplissent presque complèteemnt. Ce mode d'attache des ovules rappelle celui des Olacacées parmi les Innucellées et des Strombosiacées parmi les Unitegminées. Mais ici, les ovules sont seulement semi-anatropes, à raphé externe et chalaze dorsale, à micropyle interne appliqué perpendiculairement contre la cloison, et à nucelle horizontal enveloppé de deux téguments. Dans le fruit, l'albumen est à la fois oléagineux et amylacé.

4. *Scorodocarpacées*. — Caractérisée par sa corolle dialypétale et son androcée formé d'étamines superposées deux par deux aux pétales et concrescentes avec eux dans presque toute la longueur des filets, cette famille se réduit pour le moment au genre *Scorodocarpus*, originaire de Bornéo.

La feuille y est munie de nombreuses sclérites ramifiées poussant leurs branches jusque sous l'épiderme supérieur. Le pistil, composé de trois ou quatre carpelles, a son ovaire pluriloculaire dans toute sa longueur et renferme dans chaque loge, attaché dans l'angle interne à quelque distance du sommet, en placentation axile par conséquent, un ovule pendant, complètement anatrope, à raphé dorsal, muni de deux téguments. L'externe est mince et offre un large exostome par lequel l'interne, plus épais et percé d'un très mince endostome, proémine au dehors.

5. *Chaunochitacées.* — Définie par sa corolle dialypétale et par son androcée isostémone à étamines superposées aux pétales et longuement concrescentes avec eux par leurs filets, cette famille ne comprend jusqu'ici que le seul genre brésilien *Chaunochiton*. Les pétales, séparés dès la base, sont longs et minces et demeurent intimement collés bord à bord dans une assez grande longueur, de manière à simuler une corolle gamopétale. Le pistil a cinq carpelles épisépales représentés, mais deux seulement se développent et forment un ovaire biloculaire dans toute sa longueur; chaque loge renferme, attaché au sommet de l'angle interne, en placentation axile par conséquent, un ovule semi-anatrope à raphé externe et chalaze dorsale, à micropyle dirigé perpendiculairement contre la cloison, à nucelle horizontal couvert de deux téguments, semblable, en un mot, à celui des Cathédracées.

Le fruit, qui est entouré par le calice accrescent, a cinq côtes saillantes terminées en haut, autour de la cicatrice du style, par cinq cornes.

II. ÉRYTHROPALALES. — Comprenant toutes les Bitegminées à carpelles uniovulés qui ont l'ovule inséré en placentation pariétale et hyponaste, cette alliance ne renferme pour le moment qu'une seule famille.

1. *Érythropalacées.* — Cette famille, déjà distinguée par Planchon, en 1854, et admise à sa suite par Miquel, est réduite jusqu'ici au seul genre indo-malais *Erythropalum*. Ce sont des plantes grimpantes, qui s'accrochent aux supports par des vrilles raméales simples, et aussi à l'aide de leurs longs pétioles tortillés.

La fleur y est pentamère, avec ovaire infère. La corolle est faiblement gamopétale à sa base. L'androcée a autant d'étamines que de pétales, superposées aux pétales et concrescentes avec eux dans la région inférieure. Chacune d'elles offre, de chaque côté de sa base, un petit mamelon couvert de poils, qu'on peut regarder comme un staminode.

Le pistil est formé de trois carpelles concrescents entièrement fermés; l'ovaire y est donc triloculaire dans toute sa longueur; mais les cloisons sont minces, ne renferment aucun faisceau libéroligneux et se détruisent aisément. Aussi n'est-ce pas sur elles que s'attachent les ovules. Chaque loge renferme, inséré vers le

sommet de l'angle externe et recevant son faisceau libéroligneux du faisceau dorsal du carpelle, un ovule pendant anatrope. Le raphé de cet ovule est externe, contigu à la paroi extérieure de la loge sur laquelle il est attaché et à laquelle il adhère assez fortement, et son micropyle est tourné vers l'intérieur. Il est donc hyponaste, et il faut remarquer que, dans le vaste ensemble des Inséminées, c'est la première fois que nous rencontrons un ovule de cette sorte. Le nucelle y est enveloppé de deux téguments; l'externe est mince et par son large exostome laisse passer l'interne, qui est percé d'un très fin endostome (1). Dans le fruit, l'albumen est nu et exclusivement oléagineux.

En résumé, avec ses deux alliances et ses six familles, le groupe des Bitegminées dicotylées, ou Heistérinées, renferme actuellement treize genres. Tous ces genres ont été classés jusqu'à présent, notamment par MM. Bentham et Hooker, par Baillon et par M. Engler, dans la famille des Olacacées, d'où il a fallu les exclure dans un travail antérieur (2). Ils n'en demeurent pas moins maintenant parties intégrantes d'un vaste groupe qui compte les Olacacées parmi ses membres.

II. Gramininées. — Ce groupe comprend toutes les Inséminées bitegminées dont l'embryon ne possède qu'un seul cotylédon bien développé. Il ne renferme qu'une seule alliance, les Graminales.

I. Graminales. — Cette alliance est elle-même réduite jusqu'ici à une seule famille, très vaste, il est vrai, puisqu'elle compte plus de trois cents genres, les Graminées.

1. *Graminées.* — Il ne s'agit pas, bien entendu, de faire ici l'étude de la famille des Graminées, mais seulement de la mettre à la place qui lui revient dans la division des Inséminées et dans la subdivision des Bitegminées.

On sait, en effet, depuis les observations de M. Jumelle (3), que,

(1) C'est par suite d'une méprise que, dans un travail antérieur (*Bull. de la Soc. bot.*, 27 novembre 1896, p. 564), l'ovule des *Erythropalum* a été dit dressé, orthotrope, à un tégument.

(2) *Loc. cit.*, p. 564, 1896.

(3) Jumelle, *Sur la constitution du fruit des Graminées* (*Comptes rendus*, CVII, p. 285, 1888).

chez ces plantes, l'assise digestive de l'albumen, non seulement digère l'un après l'autre les deux téguments de l'ovule, qui disparaît comme tel, mais encore attaque à son tour le péricarpe dont elle résorbe la zone interne en se soudant, en définitive, avec la zone externe seule persistante, pour former cette sorte particulière de fruit qu'on nomme ici un *caryopse*, et dont la vraie nature a été si longtemps méconnue. En réalité, c'est un fruit dépourvu de graine, un fruit inséminé, tout semblable à celui que nous avons rencontré dans toutes les familles précédentes, avec cette différence tout à fait secondaire qu'au lieu d'être une baie ou une drupe, comme c'était là le cas le plus fréquent, c'est ici un achaine.

En classant ainsi les Graminées, on les sépare, il est vrai, des autres familles de la classe des Monocotylédones, qui sont toutes des Séminées de la subdivision des Bitegminées (1). Mais, comme il a été déjà dit plus haut, cette séparation pourrait se motiver par bien d'autres caractères différentiels, en tête desquels il convient de placer la structure si remarquable de l'embryon, la conformation du cotylédon réputé unique et la manière dont il se comporte pendant la digestion de l'albumen à la germination, et surtout l'existence en face de lui dans certains genres, une douzaine au moins, d'un second cotylédon rudimentaire, dépourvu il est vrai de méristèle, mais dont la nature foliaire ne peut plus maintenant à cause de cela être mise en doute (2). La présence de ce second cotylédon, situé du côté externe et dont l'avortement plus ou moins complet s'explique par la pression plus ou moins forte exercée de ce côté par le péricarpe sur l'embryon qui le touche, porte à croire que les Graminées sont en réalité des Dicotylédones, devenues accidentellement monocotylées. Elles sont liorhizes, il est vrai, mais les Nymphéacées sont aussi des Liorhizes et n'en sont pas moins pour cela des Dicotylées.

Par là disparaît l'étonnement qu'on peut éprouver, au premier abord, à voir ces plantes se séparer des Monocotylédones par la

(1) Réserve faite des Triuridacées, dont l'ovule n'a qu'un seul tégument, mais dont on ne connaît pas encore l'embryon; ce sont peut-être des Dicotylées.

(2) Voir à ce sujet : Ph. Van Tieghem, *Sur l'existence des feuilles sans méristèles dans la fleur de certaines Phanérogames* (*Revue générale de botanique*, VIII, p. 481, 1896).

nature du fruit et prendre place par ce caractère dans un groupe qui ne renferme jusqu'à présent que des Dicotylédones.

On sait que quelques genres de Graminées font à la règle une exception qu'on n'a pas observée jusqu'ici dans les autres familles de la division des Inséminées. L'assise digestive de l'albumen n'y attaque qu'une partie de l'épaisseur du tégument externe, dont la couche extérieure, tout au moins l'épiderme externe, persiste autour d'elle jusqu'à la fin. Il y a donc ici une graine dans le fruit mûr, qui s'ouvre longitudinalement en deux valves pour la mettre en liberté (*Sporobolus*, *Eleusine*, *Crypsis*, etc.), ou demeure indéhiscent (*Zizaniopsis*, etc.). Mais, dans une famille aussi vaste, ce très petit nombre d'exceptions n'est pas fait pour surprendre et ne peut empêcher de rattacher l'ensemble du groupe à la division des Inséminées.

Somme toute, la subdivision des Inséminées bitegminées, avec ses deux sections, ses trois alliances et ses sept familles, comprend pour le moment plus de trois cent quinze genres.

VI

Classification nouvelle des Phanérogames, fondée sur l'ovule et la graine.

Telle qu'elle se trouve maintenant constituée, avec ses cinq subdivisions, ses dix alliances, ses trente-sept familles et ses cinq cent soixante genres, la division des Inséminées forme un ensemble assez étendu, assez varié et assez instructif pour qu'il soit nécessaire d'en tenir grand compte désormais dans l'étude et dans la classification des Phanérogames. En même temps, cet ensemble offre à divers égards, notamment au point de vue de la conformation du fruit, une assez grande homogénéité. Toujours indéhiscent, qu'il soit d'ailleurs une baie, une drupe ou un achaine, le fruit de ces plantes est aussi presque toujours monembryonné, les Emmotacées faisant seules exception à la règle.

Pour donner une idée du progrès réalisé sous ce rapport par le travail actuel, il suffira de rappeler, en mettant à part les Graminées, famille définie et admise de la même manière par tous les

botanistes, comment les plantes qui composent aujourd'hui la division des Inséminées ont été classées dans les quatre ouvrages généraux les plus récents. Dans l'*Histoire des plantes* de Baillon, elles sont rangées dans trois familles seulement : les Balanophoracées, les Loranthacées et les Térébinthacées, les deux dernières renfermant à côté d'elles encore beaucoup d'autres plantes, et elles y forment quatre-vingt-treize genres. Dans le *Traité général de Botanique* de Decaisne et dans le *Genera plantarum* de MM. Bentham et Hooker, elles forment quatre familles : les Loranthacées, les Santalacées, les Olacacées et les Balanophoracées, avec quatre-vingt-treize genres. Enfin, dans les *Familles naturelles des plantes* de M. Engler, ouvrage actuellement en cours de publication, elles sont réparties en six familles, les Myzodendracées ayant été séparées des Santalacées et les Icacinacées des Olacacées, avec cent vingt genres. De six familles hier, on passe donc à trente-six familles aujourd'hui, et de cent vingt genres à deux cent soixante.

Il est très probable que les choses n'en resteront pas là et que, par les recherches ultérieures ayant pour objet soit les Phanérogames dont le fruit est encore inconnu ou mal connu, soit celles qui restent à découvrir, de nouveaux genres, de nouvelles familles viendront s'adjoindre aux précédents pour accroître d'autant la division des Inséminées. Il doit nous suffire aujourd'hui d'avoir fortement constitué ce groupe, d'en avoir établi les grandes divisions et d'avoir précisé les caractères de leurs principaux représentants.

Considérant maintenant, non plus seulement les Inséminées, mais l'ensemble de l'embranchement des Phanérogames, on doit se demander jusqu'à quel point les caractères tirés de l'ovule, de son absence ou de sa présence, et, dans le second cas, de sa structure et de son développement après la formation de l'œuf, caractères si précieux pour la subdivision du groupe restreint que nous venons d'étudier, peuvent s'appliquer à la classification de l'embranchement tout entier.

Tout d'abord, l'ovule permet de disposer les Phanérogames en deux grandes séries parallèles. Chez les unes, c'est lui qui reçoit directement le pollen, qui est pollinisé, et c'est sur son nucelle que germent ensuite les grains de pollen. Chez les autres, le pistil forme à son sommet, au-dessus et en dehors des ovules, un

appareil spécial qui reçoit d'abord le pollen, qui est pollinisé, et qui en fait ensuite germer les grains à sa surface : c'est le stigmate. Les premières peuvent donc être dites *Astigmatées*, les secondes *Stigmatées*.

Dans les Astigmatées, l'endosperme, formé de nombreuses cellules toutes semblables au début, différencie quelques-unes de ses cellules périphériques supérieures en autant d'archégones, renfermant chacun une oosphère. Chez les Stigmatées, l'endosperme, formé de sept cellules seulement, dont une médiane beaucoup plus grande que les autres, différencie directement une de ses trois cellules supérieures pour former l'oosphère. Les premières peuvent donc être dites *Archégoniées*, les secondes *Anarchégoniées*.

Dans les Astigmatées, la petite cellule fille du grain de pollen se divise en deux, dont l'une seulement est la cellule mère des anthérozoïdes; l'anthéridie y est bicellulaire. Chez les Stigmatées, la petite cellule fille du grain de pollen devient directement et tout entière la cellule mère des anthérozoïdes; l'anthéridie y est unicellulaire. Les premières peuvent donc être dites *Méranthéridiées*, les secondes *Holanthéridiées*.

Enfin, chez les Astigmatées, le pistil, toujours réduit à l'ovaire, ne se reploie pas d'ordinaire autour de l'ovule ou des ovules qu'il porte, de sorte que plus tard les graines sont ordinairement nues. Dans les Stigmatées, au contraire, l'ovule quand il existe, l'endosperme tout au moins quand il n'y a pas d'ovule, est toujours enveloppé par l'ovaire, de sorte que plus tard la graine, quand il y en a une, l'embryon tout au moins, avec ou sans albumen, quand il n'y a pas de graine, est toujours entourée et protégée par le fruit. C'est pourquoi les premières ont été nommées *Gymnospermes*, les secondes *Angiospermes*.

Mais il faut remarquer que cette dernière dénomination, qui est de beaucoup la plus usitée, est loin d'avoir la généralité des trois autres. Les Astigmatées ont toujours une graine, il est vrai, mais cette graine est quelquefois aussi complètement enveloppée par l'ovaire que celle des Angiospermes, comme on le voit chez les Éphédracées, les Welwitschiacées et les Gnétacées, comme on le voit déjà chez les *Araucaria* et les *Podocarpus* parmi les Abiétacées, toutes plantes auxquelles la dénomination de Gymnosperme ne saurait convenir. D'autre part, les Stigmatées sont loin

d'avoir toutes une graine, comme on l'a vu par les nombreux représentants de la division des Inséminées, plantes auxquelles le nom d'Angiosperme ne peut plus être appliqué.

D'un autre côté, les deux dénominations d'Archégoniées et Anarchégoniées, de Méranthéridiées et Holanthéridiées sont elles-mêmes sujettes à une exception. La Welwitschie, en effet, type de la famille des Welwitschiacées, différencie directement, comme on sait, une de ses cellules d'endosperme en oosphère, et la petite cellule du grain de pollen y devient aussi directement la cellule mère des anthérozoïdes, Cette plante est donc, en réalité, anarchégoniée et holanthéridiée.

Pour dénommer ces deux séries, il est donc préférable de s'en tenir désormais à l'expression très simple et tout à fait générale d'Astigmatées pour la première, de Stigmatées pour la seconde.

A chacune de ces deux divisions primordiales, ou sous-embranchements, on peut maintenant chercher à appliquer les caractères tirés de la conformation et du développement de l'ovule.

Chez les Astigmatées actuellement connues, qui sont, comme on sait, très peu nombreuses, il y a toujours un ovule, porté et parfois même enveloppé complètement, à l'exception de son extrémité, par un pistil réduit à son ovaire; en un mot, ces plantes sont toutes ovulées. Cet ovule a toujours un nucelle tégumenté; elles sont toutes nucellées et tegminées. Presque toujours le tégument est unique; elles sont presque toutes des Unitegminées. Chez les Gnètes seuls, types de la famille des Gnétacées, il y a deux téguments; ces plantes sont donc des Bitegminées.

Enfin, quand l'ovule se développe, après la formation des œufs dans les archégones, l'albumen ne digère que le nucelle et laisse inattaquée au moins la zone externe du tégument unique ou du tégument extérieur, s'il y en a deux, qui persiste autour de lui; en un mot, il y a toujours une graine et ces plantes sont toutes des Séminées.

Telles qu'on les connaît jusqu'à présent, les Astigmatées se trouvent donc toutes placées au degré le plus haut de l'organisation séminale et s'y répartissent, quoique très inégalement, entre les deux échelons les plus élevés de l'organisation ovulaire. On voit par là combien il est inexact de dire, comme c'est l'habitude, que les Astigmatées ou Gymnospermes sont inférieures aux Stigmatées ou Angiospermes.

La série des Stigmatées est beaucoup plus nombreuse et beaucoup plus variée. Elle se divise d'abord, comme on l'a vu, en Séminées et en Inséminées. Les premières, évidemment supérieures aux autres, n'offrent que les deux degrés les plus élevés de la structure ovulaire, l'état bitegminé et l'état unitegminé. Les secondes, et c'est, comme on l'a vu, leur grand intérêt au point de vue de la Science générale, présentent, graduellement échelonnés, au nombre de cinq, tous les états de différenciation progressive du carpelle autour de ses cellules mères d'endosperme, depuis le plus simple, l'état inovulé, jusqu'au plus compliqué, l'état ovulé bitegminé. De sorte que la série des Stigmatées se trouve divisée en sept groupes, au sixième duquel, en montant, correspondent presque tous les membres actuellement connus de la série des Astigmatées.

C'est ce que résume le tableau à double entrée suivant :

		PHANÉROGAMES.	
		STIGMATÉES.	ASTIGMATÉES.
PHANÉROGAMES.	SÉMINÉES..........	*Bitegminées......*	*Gnétacées.*
		Unitegminées....	Toutes les autres.
	INSÉMINÉES.........	*Bitegminées......*	...
		Unitegminées....	...
		Integminées......	...
		Innucellées......	...
		Inovulées........	... .

On sait comment, dans chacune des subdivisions des Inséminées, à l'exception des Integminées qui ne comportent jusqu'ici qu'une seule famille, on a fait intervenir successivement, pour les partager d'abord en alliances, puis en familles, l'absence ou la présence de pétales, et, dans le second cas, la conformation gamopétale ou dialypétale de la corolle, puis l'état supère ou infère de l'ovaire, enfin, d'autres caractères différentiels de moindre importance. En appliquant la même méthode aux deux subdivisions des Séminées, on voit que les Unitegminées, toutes climacorhizes et dicotylées, comprennent d'abord quelques familles d'Apétales à ovaire supère (Bétulacées, Salicacées, etc.) et à ovaire infère (Corylacées, Juglandacées, etc.), puis quelques familles de Dialy-

pétales à ovaire supère (Limnanthacées, Pittosporacées, etc.) et à ovaire infère (Ombellifères, Araliacées, etc.), enfin un très grand nombre de familles de Gamopétales à ovaire supère et à ovaire infère. Les Bitegminées forment un groupe encore plus hétérogène. Les unes, en effet, sont liorhizes, soit dicotylées, comme les Nymphéacées, soit monocotylées, comme toutes les plantes formant la classe dite des Monocotylédones, à l'exception des Graminées, qui sont, comme on l'a vu, des Inséminées. Les autres sont climacorhizes et dicotylées. Elles comprennent un très grand nombre de familles d'Apétales à ovaire supère et à ovaire infère, un très grand nombre de familles de Dialypétales à ovaire supère et à ovaire infère, et quelques familles seulement de Gamopétales à ovaire supère (Primulacées, Myrsinacées, Plombaginacées, etc.) et à ovaire infère (Cucurbitacées).

Le tableau ci-joint résume, dans ses traits principaux, pour la série entière des Stigmatées, la classification nouvelle fondée sur l'ovule.

Ce tableau d'ensemble donne lieu à une série de remarques, dont plusieurs ont été déjà présentées à la Société dans une Communication antérieure, à propos d'un tableau partiel, où les Inovulées et les Innucellées étaient seules détachées de la masse des autres Phanérogames (1). Je me bornerai donc ici à faire observer que des deux classes que l'on admet dans le sous-embranchement des Stigmatées ou Angiospermes, tandis que celle des Monocotylédones, à part la famille des Graminées, offre, au point de vue qui nous occupe, une très grande homogénéité, celle des Dicotylédones se montre, au contraire, extrêmement hétérogène.

Dans la classification admise, cette classe des Dicotylédones est, comme on sait, subdivisée immédiatement, d'après l'absence ou la présence, et, dans le second cas, d'après la conformation de la corolle, en trois groupes primaires : les Apétales, les Dialypétales et les Gamopétales. Puis, suivant l'indépendance ou la concrescence du pistil avec l'ensemble des parties externes, qui laisse l'ovaire supère ou le rend infère, chacune de ces subdivisions se partage à son tour en deux groupes secondaires, que l'on con-

(1) Ph. Van Tieghem, *Sur les Phanérogames à ovule sans nucelle formant le groupe des Innucellées ou Santalinées* (*Bull. de la Soc. bot.*, séance du 27 novembre 1896, p. 574).

STIGMATÉES.

- **SÉMINÉES.**
  - OVULÉES.. NUCELLÉES.
    - BITEGMINÉES.
      - Climacorhizes. Dicotylées.
        - Gamopétales. Ovaire
          - infère. *Cucurbitacées.*
          - supère. *Primulacées. Myrsinacées. Plombaginacées.*
        - Dialypétales. Ovaire
          - infère. La plupart.
          - supère. La plupart.
        - Apétales.... Ovaire
          - infère. La plupart.
          - supère. La plupart.
      - Liorhizes ...
        - Dicotylées. Dialypétales .... *Nymphéacées.*
        - Monocotylées .... Presque toutes.
    - UNITEGMINÉES. Climacorhizes. Dicotylées.
      - Gamopétales. Ovaire
        - infère. La plupart.
        - supère. La plupart.
      - Dialypétales. Ovaire
        - infère. *Escalloniacées. Bruniacées. Grubbiacées. Loasacées. Ombellifères. Araliacées.*
        - supère. *Pittosporacées. Empétracées. Limnanthacées.*
      - Apétales ... Ovaire.
        - infère. *Hippuracées. Cynomoriacées. Adoxacées. Corylacées. Juglandacées.*
        - supère. *Bétulacées. Salicacées. Callitrichacées.*
- **INSÉMINÉES.**
  - OVULÉES.
    - NUCELLÉES.
      - BITEGMINÉES.
        - Climacorhizes. Dicotylées.
          - Gamopétales.. Ovaire
            - supère. *Coulacées. Heistériacées. Cathédracées.*
            - infère. *Érythropalacées.*
          - Dialypétales.... Ovaire supère *Scorodocarpacées. Chaunochitacées.*
        - Liorhizes..... Monocotylées. Apétales...... Ovaire supère. *Graminées.*
      - UNITEGMINÉES. Climacorhizes. Dicotylées.
        - Gamopétales... Ovaire supère. *Leptaulacées. Iodacées. Phytocrénacées. Sarcostigmatacées.*
        - Dialypétales...
          - Ovaire supère. *Icacinacées. Pleurisanthacées. Emmotacées. Strombosiacées. Ximéniacées.*
          - Ovaire infère. *Tétrastylidiacées.*
      - INTEGMINÉES.. Climacorhizes... Dicotylées. Apétales....... Ovaire supère. *Anthobolacées.*
    - INNUCELLÉES.............. Climacorhizes. Dicotylées.
      - Gamopétales... Ovaire supère. *Harmandiacées.*
      - Dialypétales... Ovaire supère. *Aptandracées. Olacacées.*
      - Apétales.... Ovaire
        - infère. *Sarcophytacées. Schœpfiacées. Arionacées. Santalacées.*
        - supère. *Myzodendracées. Opiliacées.*
  - INOVULÉES.......................... Climacorhizes. Dicotylées.
    - Gamopétales... Ovaire infère. *Élytranthacées. Dendrophthoacées.*
    - Dialypétales.... Ovaire infère. *Nuytsiacées. Treubellacées. Loranthacées.*
    - Apétales...... Ovaire infère. *Arceuthobiacées. Ginalloacées. Hélosacées. Viscacées. Balanophoracées.*

sidère comme de grands ordres. Notre tableau montre aussitôt la grande hétérogénéité de ces six ordres, et que, dans une classification naturelle, il n'est plus possible désormais de les conserver comme tels.

D'abord, chacun d'eux renferme des Séminées et des Inséminées, et souvent plusieurs sortes de Séminées et plusieurs sortes d'Inséminées. Parmi les Apétales supérovariées, il y a des Inséminées de trois sortes : des Innucellées (Opiliacées, etc.), des Integminées (Anthobolacées) et des Bitegminées (Graminées); il y a aussi des Séminées de deux sortes : des Unitegminées (Bétulacées, etc.) et des Bitegminées (la plupart). Parmi les Apétales inférovariées, il y a des Inséminées de deux sortes : des Inovulées (Viscacées, etc.) et des Innucellées (Santalacées, etc.); il y a aussi des Séminées de deux sortes : des Unitegminées (Corylacées, etc.) et des Bitegminées (la plupart). Chez les Dialypétales supérovariées, il y a des Inséminées de trois sortes : des Innucellées (Olacacées, etc.), des Unitegminées (Icacinacées, etc.) et des Bitegminées (Scorodocarpacées, etc.); il y a aussi des Séminées de trois sortes : des Unitegminées (Pittosporacées, etc.), des Bitegminées liorhizes (Nymphéacées) et des Bitegminées climacorhizes (la plupart). Chez les Dialypétales inférovariées, il y a des Inséminées de deux sortes : des Inovulées (Loranthacées, etc.) et des Unitegminées (Tétrastylidiacées); il y a aussi des Séminées de deux sortes : des Unitegminées (Ombellifères, etc.) et des Bitegminées (la plupart). Parmi les Gamopétales supérovariées, il y a des Inséminées de trois sortes : des Innucellées (Harmandiacées), des Unitegminées (Phytocrénacées, etc.) et des Bitegminées (Heistériacées, etc.); il y a aussi des Séminées de deux sortes : des Unitegminées (la plupart) et des Bitegminées (Primulacées, etc.). Enfin, parmi les Gamopétales inférovariées, il y a des Inséminées de deux sortes : des Inovulées (Dendrophthoacées, etc.) et des Bitegminées (Érythropalacées); il y a aussi des Séminées de deux sortes : des Unitegminées (la plupart) et des Bitegminées (Cucurbitacées).

C'est la preuve indiscutable que, dans la classification admise, les caractères tirés de la conformation de la corolle et des rapports du pistil avec les verticilles externes de la fleur sont invoqués trop tôt, et qu'il est préférable désormais de ne les faire intervenir que plus tard, après avoir employé auparavant des

caractères plus importants, parmi lesquels se placent, en première ligne, d'abord la nature du fruit, suivant qu'il est ou non pourvu de graines, ensuite l'absence ou la présence et, dans ce dernier cas, la conformation plus ou moins compliquée de l'ovule.

La communication précédente donne lieu à un échange d'observations entre quelques-uns des membres présents et M. Van Tieghem. MM. Buchet, Bureau, Cornu, Lutz et Rouy prennent part à cette discussion.

M. G. Camus donne lecture de la lettre suivante, qui confirme les conclusions d'une de ses récentes communications :

LETTRE DE **M. E. GONOD D'ARTEMARE** A M. G. CAMUS.

Ussel (Corrèze), 6 février 1897.

Monsieur et très honoré confrère,

Après avoir eu connaissance de votre communication, publiée au Bulletin de la Société, sur *Les Aconits à fleurs jaunes*, j'ai étudié les *lycoctonum* de mon herbier provenant d'Auvergne :

1° Un *lycoctonum*, du pic de Sancy, août 1890, que j'avais étiqueté : var. *Lamarckii* Reichb., var. *fallax* G. G.;

2° Deux *lycoctonum*, de la vallée de la Burande-sous-Singles (Puy-de-Dôme), 1893 et 1895, à l'altitude de 550 mètres environ (signalés dans la *Revue scientifique du Bourbonnais*, 3ᵉ année, 1890), plantes élevées, vigoureuses, croissant dans les haies, aux bords des eaux; j'avais cru les reconnaître pour la variété *pyrenaicum;* mais, après nouvel examen, je les reconnais pour être des *Lamarckii;*

3° Un Aconit du bois du Lioran (Cantal), récolté fin juillet 1895, avec notre collègue Héribaud, et qui est aussi un *Lamarckii*, assez velu, à grandes fleurs, casque large mais rétréci au milieu, feuilles très palmatiséquées, à lobes étroits et profonds sinus.

Ce *lycoctonum* du Lioran se rapproche beaucoup de la variété *pyrenaicum* pour laquelle je l'avais d'abord pris.

De cet examen je conclus, comme vous, que, de tous les Aconits à fleurs jaunes, l'*A. lycoctonum* L. est seul représenté en Auvergne, et seulement par sa variété *Lamarckii*.

L'*Aconitum Napellus* présente en Auvergne plusieurs formes ou variétés.

Veuillez agréer, etc.